

IMAGERIE PRATIQUE EN ÉCHOGRAPHIE POUR L'ANESTHÉSIE LOCORÉGIONALE : BLOC SCIATIQUE

Sébastien Bloc, Luc Mercadal

Service d'anesthésie-réanimation - CHP Claude Galien - 20 route de
Boussy - 91480 Quincy

INTRODUCTION

Le nerf sciatique est le nerf le plus volumineux et le plus long de l'organisme. En échoguidage, différentes approches et différentes techniques peuvent être envisagées tout au long de son trajet pour le bloquer depuis la région glutéale jusqu'à la fosse poplitée, et finalement de manière plus distale pour bloquer spécifiquement ses branches terminales.

Bien que l'échographie soit une aide incontestable à la réalisation des blocs périphériques, le bloc échoguidé du nerf sciatique peut être un véritable challenge car de nombreux facteurs peuvent altérer sa visualisation : profondeur importante selon les sites, structures musculaires denses entourant le nerf, présence de graisse environnante, forte influence de l'anisotropie, confusion avec les structures environnantes. Une bonne connaissance de sa sonoanatomie (aspect - profondeur - environnement) facilite son repérage. Par ailleurs, les études anatomiques et histologiques récentes nous orientent sur les volumes d'anesthésique local à utiliser et sur les sites d'injection à privilégier.

1. SONOANATOMIE DU NERF SCIATIQUE

Le nerf sciatique prend son origine au niveau des racines de L4 à S3. Il est formé de deux composantes (médiale et latérale), qui se séparent au niveau du creux poplitée pour former deux branches terminales : le nerf fibulaire commun « latéralement » et le nerf tibial « médialement ». Dès leur trajet intrapelvien, ces 2 branches sont individualisées et cheminent conjointement dans une gaine commune.

Tout au long de son trajet, l'aspect échographique du nerf change et ses rapports anatomiques offrent de nombreux repères facilitant sa reconnaissance.

1.1. ASPECT ÉCHOGRAPHIQUE (FIGURE 1)

Durant sa course de la région glutéale à la fosse poplitée, le nerf change de forme tout en conservant un aspect principalement hyperéchogène : plat et large

(10 à 15 mm de largeur) dans la région glutéale, il prend une forme triangulaire ou ovalaire dans la région subglutéale pour devenir plus petit et arrondi dans la fosse poplitée [1]. A ce niveau, les deux branches terminales sont facilement visualisables. Le nerf tibial apparaît arrondi et hyperéchogène ou présente une structure en « nid d'abeille », alors que le nerf fibulaire, plus petit, a généralement un aspect arrondi et plus ou moins hypoéchogène.

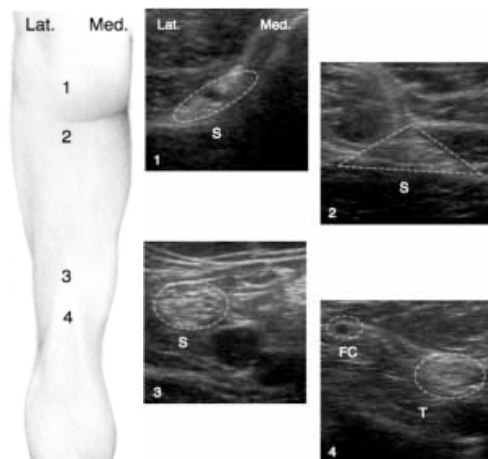


Figure 1 : Aspects typiques du nerf sciatique (S) le long de son trajet dans la cuisse. 1- région glutéale, 2- région subglutéale, 3- fosse poplitée (au-dessus de la division), 4- fosse poplitée (au niveau de la division en nerf fibulaire commun (FC) et tibial (T))

1.2. REPÈRES ANATOMIQUES

Dans la région glutéale, le nerf chemine entre le grand trochanter et la tubérosité ischiatique. Les contours hyperéchogènes de ces structures osseuses sont essentiels à repérer (Figure 2). Par ailleurs, l'artère glutéale inférieure est un élément important de repérage qui se situe latéralement par rapport au nerf [1, 2]

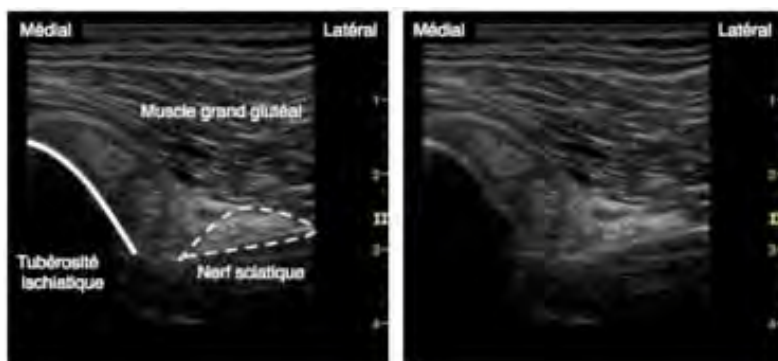


Figure 2 : Coupe axiale du nerf sciatique dans la région glutéale. Le nerf chemine latéralement à la tubérosité ischiatique

Dans la région subglutéale, le nerf sciatique chemine entre le chef long du muscle biceps fémoral et le muscle grand adducteur (Figure 3). Au bord médial du chef long du muscle biceps fémoral, la présence de fibres tendineuses constituerait un repère interne simple et reproductible [3]. Elles se présentent

en effet comme une bande hyperéchogène dorso-ventrale, à la base de laquelle le nerf sciatique est visualisable sous l'aspect d'un triangle hyperéchogène.

Par ailleurs, au bord ventral du muscle semi-membraneux, une structure ovale et hyperechogène est parfois observée ; son échostructure identique à celle du nerf sciatique peut être une source de confusion.

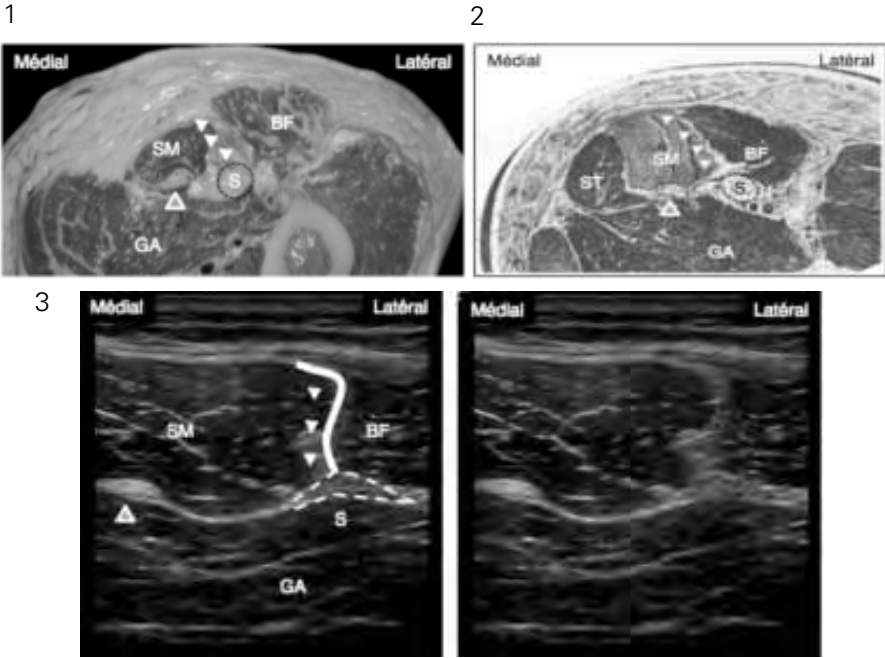


Figure 3: 1- Coupe sagittale de la cuisse. Source : Dr Vincente Roques, 2- Coupe sagittale de la cuisse. Modifiée d'après : Atlas d'anatomie topographique. Dr Doyen, 3- Coupe axiale du nerf sciatique (S) dans la région subglutéale. Tendon (ΔΔΔ) du muscle biceps fémoral (BF), aide au repérage du nerf. Les éléments tendineux (Δ) situés entre les muscles semi-membraneux (SM) et grand adducteur (GA) peuvent être source d'erreur.

Lors de l'approche antérieure, le fémur est un repère essentiel : le nerf sciatique se situe postérieurement et médialement au petit trochanter [4, 5] (Figure 4).

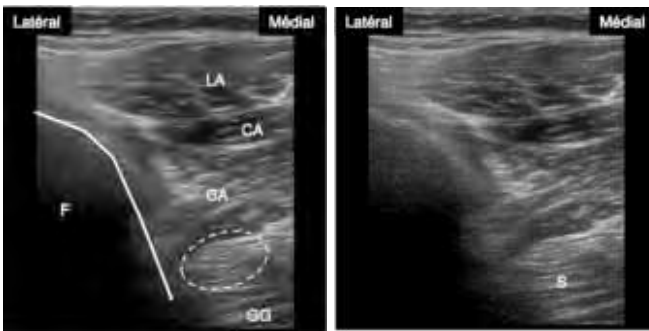


Figure 4 : Sciatique par voir antérieure – Approche 6 cm sous le pli inguinal. LA : muscle long adducteur – CA : muscle court adducteur – GA : muscle grand adducteur – GG : muscle grand glutéal – F : fémur – S : nerf sciatique

A mi-cuisse, Barrington et al. proposent de déterminer la situation du nerf sciatique après l'identification préalable des muscles et des fascias environnants : muscle biceps fémoral, muscle vaste latéral, muscle grand adducteur, septum intermusculaire latéral [6]. Ces repères semblent être néanmoins difficiles à appréhender puisque dans plus de 35 % des cas, le recours au neurostimulateur était nécessaire pour confirmer la situation du nerf.

Dans la région poplitée, les 2 branches terminales du nerf sciatique se situent à proximité des vaisseaux poplités (artère et veine) (Figure 5). Le nerf tibial se trouve accolé à la veine poplitée, en avant et latéralement, alors que le nerf fibulaire commun se trouve plus superficiel et plus latéral encore [7, 8].

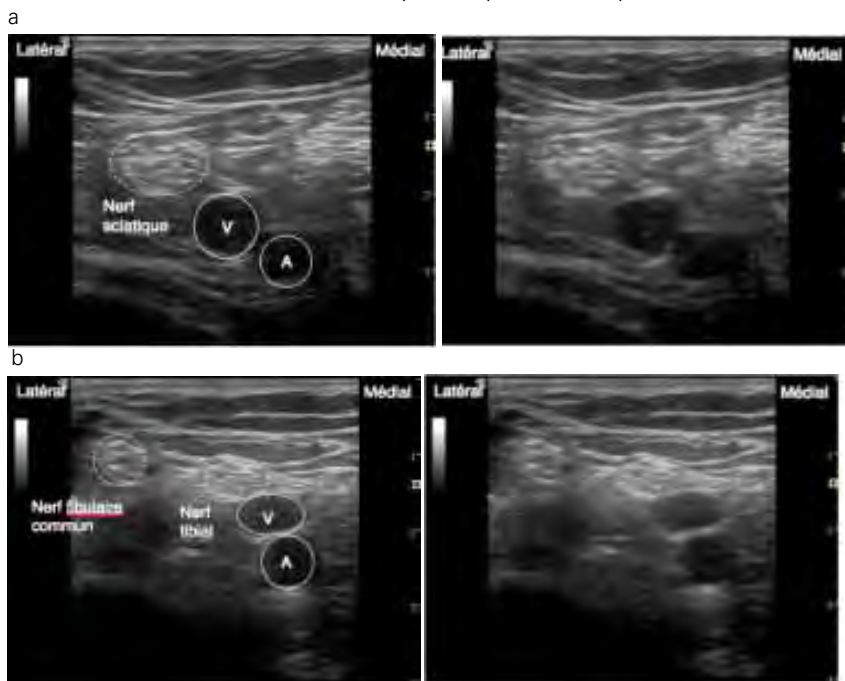


Figure 5 : Coupe axiale du nerf sciatique (S) dans la fosse poplitée. Il chemine latéralement et superficiellement aux vaisseaux poplités (A : artère – V : Veine). a : au-dessus de la division. b : au-dessous de la division en nerfs fibulaire commun (FC) et tibial (T)

1.3. PROFONDEUR

Dans la région glutéale, le nerf sciatique est profondément situé, ce qui impose l'utilisation d'une sonde à basse fréquence. Une étude sur des volontaires montre d'ailleurs que ce nerf n'est bien visualisé que dans 87 % des cas [1]. De la même façon, lors d'une approche par voie antérieure, sa situation profonde (6 à 10 cm) rend sa localisation échographique difficile et nécessite l'utilisation de sondes à basses fréquences [4, 5].

L'évaluation de la profondeur du nerf sciatique durant sa course depuis la région subglutéale jusqu'à la fosse poplitée précise deux sites préférentiels [9]. En effet, le nerf sciatique n'est pas rectiligne lors de son trajet dans la cuisse mais présente une disposition arciforme (Figure 6). Les régions subglutéale et poplitée sont les plus superficielles et offrent une meilleure visualisation (inférieur

à 3 cm de profondeur). Des mouvements d'angulation de la sonde d'échographie sont nécessaires afin d'optimiser la définition du nerf. Ils permettent d'obtenir une coupe transversale parfaite du nerf synonyme de visualisation optimale : des inclinaisons céphaliques de la sonde dans la région subglutéale et caudale dans la région poplitée sont à réaliser.

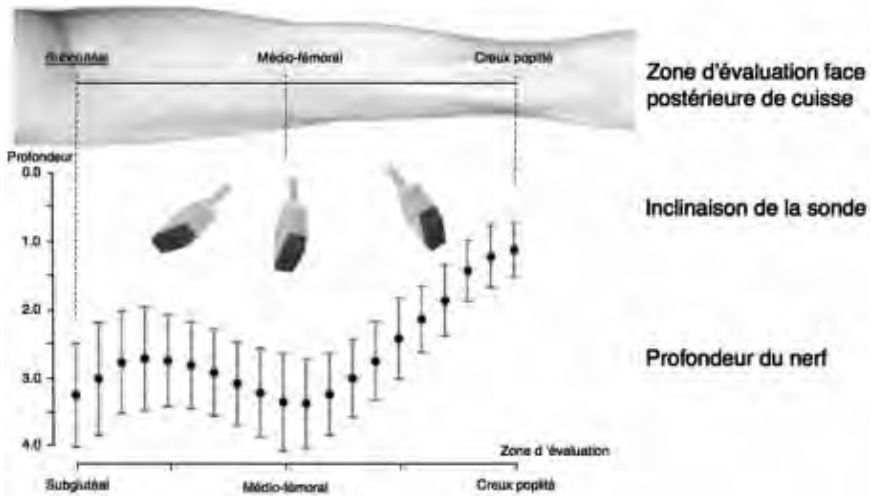


Figure 6 : Profondeur du nerf sciatique le long de son trajet dans la cuisse (modifié d'après [6]). L'aspect arciforme du nerf nécessite une inclinaison de la sonde afin d'obtenir sa coupe axiale. Les sites subglutéale et poplitée sont les plus superficiels.

1.4. VARIATIONS ANATOMIQUES

Peu de variations anatomiques sont décrites. La principale consiste en une individualisation très proximale des 2 contingents du nerf sciatique (Figure 7). La visualisation d'une telle séparation, impose la réalisation d'un bloc spécifique de chacun des contingents. La présence de vaisseaux au contact du nerf sciatique le long de son trajet est possible (Figure 8). L'utilisation du doppler (couleur ou énergie) est un élément de sécurité indispensable à utiliser en cas de doute.

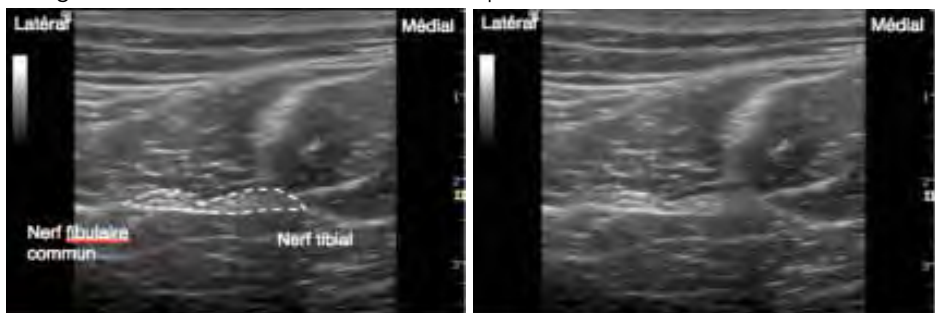


Figure 7 : Division proximale du nerf sciatique. Distinction des contingents tibial et fibulaire commun dans la région subglutéale.



Figure 8 : Artère au contact des 2 branches du nerf sciatique dans la région subglutéeale.

La reconnaissance du nerf, l'appréciation de son trajet et la recherche de ses variations anatomiques est l'étape essentielle à la réalisation du bloc échoguidé. Par ailleurs, cette étape permet de déterminer avec précision le site préférentiel pour le bloc.

B. Tsui et al. proposent une technique simple et reproductible pour le repérage du nerf basée sur l'identification initiale des vaisseaux sanguins dans le creux poplité [4]. Le nerf tibial est situé latéralement et superficiellement par rapport aux vaisseaux poplités dont la situation peut être confirmée par l'utilisation d'un Doppler. Après reconnaissance du nerf tibial, celui-ci est suivi de manière céphalique. Le nerf fibulaire est alors repéré (latéralement au nerf tibial), et le niveau de la division est ainsi déterminé. Le nerf peut alors être suivi tout le long de son trajet dans la cuisse jusqu'à la région subglutéeale.

1.5. LOCALISATIONS DISTALES

Les localisations échographiques sous le genou sont utiles soit comme complément, soit de première intention. Les branches terminales du nerf sciatique (nerfs tibial, fibulaire commun et sural) sont directement repérables ou identifiables après localisation des vaisseaux qui les accompagnent (Figures 9).

Après la division du nerf sciatique, le nerf fibulaire commun se dirige latéralement et va contourner le col de la fibula. Il est facilement identifiable à ce niveau. Une légère rotation de la sonde est nécessaire afin de compenser l'orientation oblique du nerf.

Le nerf fibulaire profond peut être bloqué à la face antérieure de la cheville. Il chemine au contact de l'artère tibiale antérieure entre la surface du tibia et du long extenseur de l'hallux.

A la face médiale de cheville, le nerf tibial est aisément visualisable au contact des vaisseaux (artère et veines tibiales postérieures). A sa face latérale, le nerf sural accompagne la veine surale. Le repérage initial des vaisseaux facilite grandement la visualisation de ces nerfs de petite taille.



Figure 9: a- nerf tibial à proximité de l'artère tibiale postérieure, b- nerf fibulaire commun au col de la fibula, c- repérage de la veine surale au contact de laquelle chemine le nerf sural, d- le nerf fibulaire profond chemine à proximité de l'artère tibiale antérieure à la face antérieure de la cheville

2. HISTOLOGIE - CORRÉLATION ANATOMO-ÉCHOGRAPHIQUE

Dans une étude anatomique, Moayeri et al. ont déterminé le ratio tissu neural/ tissu non neural du nerf sciatique sur cinq cadavres dans les régions glutéale, subglutéale, medio-fémorale et poplitée [10]. Ce ratio changeait de manière significative de 2:1 dans les régions glutéale et subglutéale à 1:1 dans les régions médiofémorale et poplitée. Ces résultats évoquent une plus grande vulnérabilité du nerf sciatique dans la région proximale. Ils permettraient également d'expliquer les différences de volume, de délai et de durée d'action observées entre les approches proximales et distales du nerf sciatique. En effet, une plus grande proportion de tissus conjonctif et de tissus adipeux constituerait et entourerait le nerf sciatique au creux poplitée. Ces tissus pourraient jouer un rôle à la fois de réservoir et de barrière pour les AL. Ils seraient ainsi piégés et freinés, ce qui affecterait leur diffusion et leur efficacité.

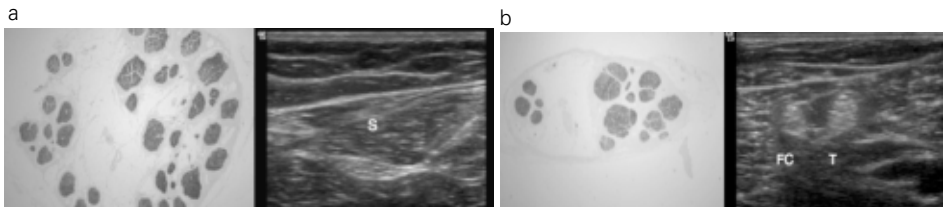


Figure 10: Corrélation histo-échographique du nerf sciatique dans la région subglutéale (a) et au creux poplitée (b). Les 2 contingents sont parfaitement distingués sur les coupes histologiques.

3. PROCÉDURES PRATIQUES

La pratique de l'ALR échoguidée procure un confort indéniable au patient qui est étroitement corrélé à l'aisance ainsi qu'à l'installation du praticien. Pour les blocs du nerf sciatique à la cuisse, la position du patient en décubitus ventral est préférable. Elle offre à l'opérateur un maniement simple de la sonde : possibilité d'un repérage du nerf tout le long de son trajet, maintien de la sonde en place plus simple durant la procédure.

Les sites à privilégier sont les régions poplitée et subglutéale car dans cette situation, le nerf est facilement visualisable et accessible (situation où le nerf est le plus superficiel = meilleure résolution, simplicité d'exécution). Le choix de la technique : approche en dehors du plan des ultrasons (Out-of-Plane), approche dans le plan des ultrasons (In-Plane), utilisation ou non du neurostimulateur, dépend uniquement des habitudes du praticien.

L'échographie offre un contrôle précis de l'injection qui a permis une réduction importante des volumes d'AL sans modifier le taux de succès des blocs. La plupart des équipes notent une diminution de 30 à 50 % du volume utilisé pour les blocs sciatiques à la cuisse. Van Geffen et al. montraient une réduction à 17 ml du volume d'AL nécessaire pour le bloc poplité, soit près de 50 % par rapport à la dose utilisée en neurostimulation [11]. Danelli et al. observaient une réduction de 37 % de la dose efficace 50 (DE50) nécessaire à l'obtention d'un bloc chirurgical réalisé dans la région subglutéale. Ils extrapolaient la dose efficace 95 (DE95) à 14 ml en US contre 29 en NS [12]. Récemment, Latzke et al. ont déterminé la dose nécessaire d'AL en fonction de l'aire de section du nerf sciatique, lors de son approche proximale [13]. Dans ce travail, la diminution de volume injecté était corrélée à une réduction de la durée du bloc sensitif.

Cette diminution de volume est associée, dans certaines études, à une diminution du délai d'action ainsi qu'à une réduction du temps de réalisation du bloc (temps écoulé entre le moment de la ponction et l'injection) [14]. Ces deux premières sont étroitement liées au site d'injection et à l'aspect de la diffusion. Prasad et al. montrent qu'une injection spécifique sur chacun des contingents (tibial et fibulaire commun), juste au-dessous de la division offre un délai d'action plus court qu'une injection simple au-dessus de la division [15]. De la même façon, Morau et al. suggèrent, dans un travail portant sur le bloc du nerf sciatique au creux poplité, qu'une diffusion circonférentielle soit un paramètre important afin d'obtenir un délai d'action court (Figure 11). Une diffusion circonférentielle autour de chacun des contingents (tibial et fibulaire) offrirait le meilleur délai d'action ainsi que le meilleur taux de succès [16]. Néanmoins, le contrôle de la diffusion de l'AL juste au point d'injection est vraisemblablement trop restrictif. L'échographie offre une visualisation dynamique et en continu de la répartition de l'AL tout le long du nerf ; son évaluation à distance du point d'injection permet ainsi d'envisager la diffusion dans sa globalité [17, 18] (Figure 12).

Le site d'injection est probablement l'élément principal à prendre en compte et introduit la notion de l'injection intraneurale dans le cas précis du nerf sciatique à la cuisse.

La controverse actuelle concernant injection « intraneurale » et nerf sciatique est directement liée à un problème de sémantique. Vloka et al. ont montré sur une étude anatomique que le nerf sciatique était toujours formé de 2 troncs indépendants (tibial et fibulaire commun) englobés dans une gaine commune

[19]. Sala et coll. ont mesuré, sous échographie, le diamètre des nerfs avant et après l'injection de 40 ml de solution chez 42 patients. L'injection était pratiquée lorsqu'une réponse motrice était obtenue pour de faibles intensités minimales de stimulation [20]. L'augmentation du diamètre du nerf s'était produite dans 76 % des cas et une séparation des faisceaux était apparue dans 88 % des cas. Aucune complication neurologique n'était observée. Une étude similaire confirme l'incidence élevée des injections intraneurales survenues lors des approches poplitées en neurostimulation. Elle montre par ailleurs le nombre non négligeable de localisation intraneurale de l'aiguille sans qu'aucune réponse motrice ne soit détectée en neurostimulation [21].

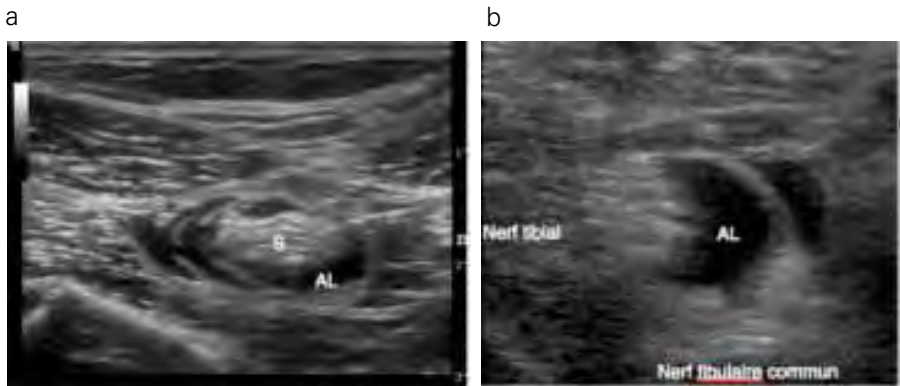


Figure 11 : a- diffusion homogène autour du nerf sciatique, b- diffusion sous la gaine commune séparant les 2 contingents du nerf sciatique au niveau de leur division dans la fosse poplitée



Figure 12 : a- diffusion de l'AL autour du nerf sciatique en amont de la division, b- contrôle de la diffusion en aval de la division : diffusion autour de chacun des 2 contingents.

Le passage de la gaine commune, largement réalisé en neurostimulation, doit-il être recherché en échographie ? Par ailleurs, doit-on considérer une injection sous la gaine commune comme une injection sous l'épinièvre (= intraneurale) ou comme une injection « sous fasciale » ? Ces questions restent actuellement en suspens. Alors qu'en aval du site de division, le passage de la gaine semble possible (contingents bien différenciés - gaine visualisable), en amont, elle reste problématique (appréciation de la gaine impossible). Quoi qu'il en soit, les nerfs doivent être traités avec précaution, et la règle fondamentale de ne pas injecter au sein même de l'un ou l'autre des contingents reste d'actualité.

CONCLUSION

L'échographie offre une visualisation du nerf sciatique tout au long de son parcours. Une connaissance parfaite de son aspect, de son trajet, des repères anatomiques adjacents est indispensable à sa reconnaissance. Avant toute procédure échoguidée, le repérage initial du nerf le long de sa course est essentiel. Il permet de déterminer le site préférentiel pour le bloc : là où le nerf est le plus facilement visualisable et accessible. Les régions subglutéale et poplitée répondent le plus souvent à ces deux caractéristiques. Lors de l'injection de l'AL, le contrôle de sa diffusion au point d'injection ainsi qu'à distance est fondamental ; il permet de préciser le volume optimal à injecter.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Chan VW, Nova H, Abbas S, McCartney CJ, Perlas A, Xu DQ. Ultrasound examination and localization of the sciatic nerve: a volunteer study. *Anesthesiology*. 2006;104:309-314
- [2] Karmakar MK, Kwok WH, Ho AM, Tsang K, Chui PT, Gin T. Ultrasound-guided sciatic nerve block: description of a new approach at the subgluteal space. *Br J Anaesth*. 2007;98:390-5
- [3] Bruhn J, Moayeri N, Groen GJ, et al. Soft tissue landmark for ultrasound identification of the sciatic nerve in the infraglutal region: the tendon of the long head of the biceps femoris muscle. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2009;53:921-5
- [4] Tsui BC, Ozelsel TJ. Ultrasound-guided anterior sciatic nerve block using a longitudinal approach: "expanding the view". *Reg Anesth Pain Med*. 2008;33:275-6
- [5] Ota J, Sakura S, Hara K, Saito Y. Ultrasound-guided anterior approach to sciatic nerve block: a comparison with the posterior approach. *Anesth Analg*. 2009;108:660-5
- [6] Barrington MJ, Lai SL, Briggs CA, Ivanusic JJ, Gledhill SR. Ultrasound-guided midthigh sciatic nerve block: a clinical and anatomical study. *Reg Anesth Pain Med*. 2008;33:369-376
- [7] Sinha A, Chan VW. Ultrasound imaging for popliteal sciatic nerve block. *Reg Anesth Pain Med*. 2004;29:130-4
- [8] Tsui BC, Finucane BT. The importance of ultrasound landmarks: a "traceback" approach using the popliteal blood vessels for identification of the sciatic nerve. *Reg Anesth Pain Med*. 2006;31:481-2
- [9] Bruhn J, Van Geffen GJ, Gielen MJ, Scheffer GJ. Visualization of the course of the sciatic nerve in adult volunteers by ultrasonography. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2008;52:1298-1302
- [10] Moayeri N, Groen GJ. Differences in quantitative architecture of sciatic nerve may explain differences in potential vulnerability to nerve injury, onset time, and minimum effective anesthetic volume. *Anesthesiology*. 2009;111:1128-1134
- [11] van Geffen GJ, van den Broek E, Braak GJ, Giele JL, Gielen MJ, Scheffer GJ. A prospective randomised controlled trial of ultrasound guided versus nerve stimulation guided distal sciatic nerve block at the popliteal fossa. *Anaesth Intensive Care*. 2009;37:32-7
- [12] Danelli G, Ghisi D, Fanelli A, Ortu A, Moschini E, Berti M, Ziegler S, Fanelli G. The effects of ultrasound guidance and neurostimulation on the minimum effective anesthetic volume of mepivacaine 1.5% required to block the sciatic nerve using the subgluteal approach. *Anesth Analg*. 2009;109:1674-8

- [13] Latzke D, Marhofer P, Zeitlinger M, Machata A, Neumann F, Lackner E, Kettner SC. Minimal local anaesthetic volumes for sciatic nerve block: evaluation of ED 99 in volunteers. *Br J Anaesth.* 2010;104:239-44
- [14] Salinas FV Ultrasound and review of evidence for lower extremity peripheral nerve blocks. *Reg Anesth Pain Med.* 2010;35(2 Suppl):S16-25
- [15] Prasad A, Perlas A, Ramlogan R, Brull R, Chan V. Ultrasound-guided popliteal block distal to sciatic nerve bifurcation shortens onset time: a prospective randomized double-blind study. *Reg Anesth Pain Med.* 2010;35:267-71
- [16] Morau D, Levy F, Bringuier S, Biboulet P, Choquet O, Kassim M, Bernard N, Capdevila X. Ultrasound-guided evaluation of the local anesthetic spread parameters required for a rapid surgical popliteal sciatic nerve block. *Reg Anesth Pain Med.* 2010;35:559-64
- [17] Dufour E, Cymerman A, Nourry G, Balland N, Couturier C, Liu N, Dreyfus JF, Fischler M. An ultrasonographic assessment of nerve stimulation-guided median nerve block at the elbow: a local anesthetic spread, nerve size, and clinical efficacy study. *Anesth Analg.* 2010;111:561-7
- [18] Bloc S, Garnier T, Komly B, Leclerc P, Mercadal L, Morel B, Dhonneur G. Diffusion de l'anesthésique local sous contrôle échographique: Importance de son évaluation dynamique. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2008;27(1 Suppl):S17-20
- [19] Vloka JD, Hadzic A, April E, Thys DM. The division of the sciatic nerve in the popliteal fossa: anatomical implications for popliteal nerve blockade. *Anesth Analg.* 2001;92:215-7
- [20] Sala Blanch X, López AM, Carazo J, Hadzic A, Carrera A, Pomés J, Valls-Solé J. Intraneural injection during nerve stimulator-guided sciatic nerve block at the popliteal fossa. *Br J Anaesth.* 2009;102(6):855-61
- [21] Robards C, Hadzic A, Somasundaram L, Iwata T, Gadsden J, Xu D, Sala-Blanch X. Intraneural injection with low-current stimulation during popliteal sciatic nerve block. *Anesth Analg.* 2009;109(2):673-7

Remerciements au Dr Vicente Roques pour les coupes anatomiques - Hôpital universitaire Virgen de la Arrixaca. Murcia. Espagne